

## Transformaciones de la cobertura vegetal entre Bahía de La Habana y Cuenca del Río Cojímar, Ciudad de La Habana, Cuba\*

Raquel ROSSIS ALFONSOS\*\*, José A. BASTART ORTIZ\*\* y Nancy E. RICARDO NÁPOLES\*\*

**ABSTRACT.** Cities are among the most affected areas by increasing human activities, accelerated by technology development and these actions strongly modify the urban vegetation. In this paper, the modification levels of the vegetation cover in some sectors of Regla, Guanabacoa and Habana del Este in Havana City during the last five decades were assessed and mapped. The map was digitized and edited using the software MapInfo Professional version 4.0. The most important human actions in these areas were identified and assessed as well as their effects over each vegetation unit. Four modification categories are defined: "little modified", "half modified", "high modified" and "very high modified". The "very high modified" category being the most extensive in this territory. Also, a decrease in natural areas was observed during the years of study and currently such areas can only be found in the mouth of the Cojímar River

**KEY WORDS.** Vegetation cover, modification, human actions, Cojímar River, Havana City, Regla, Guanabacoa, La Habana del Este.

### INTRODUCCIÓN

El proceso de asimilación socioeconómica de los territorios origina alteraciones en los componentes del paisaje; en las ciudades la acción del hombre provoca una transformación fuerte principalmente en la vegetación. Este proceso se acentúa por la ausencia de una adecuada planificación y por la sobre-explotación de los territorios.

Durante el proceso de establecimiento y desarrollo de la Ciudad de La Habana, capital de la República de Cuba y fundada en el siglo XVI (1519), se produjo la transformación paulatina de sus ecosistemas naturales (Bastart, 1998). Llanes (1998) reporta los periodos de crecimiento de la ciudad y el establecimiento de los diferentes asentamientos humanos desde su fundación y evidencia que en el siglo XX es cuando se produjo un proceso constructivo acelerado que asimiló grandes territorios de las áreas suburbanas de la capital.

Esta ciudad, en su primera etapa de desarrollo, se extendió a los alrededores de la bahía, incluyendo territorios que forman parte de los actuales Municipios de Regla, Guanabacoa y Habana del Este, donde existían asentamientos aborígenes, que desde épocas muy tempranas incidieron en la vegetación original de la región (Gómez, 1991). En la actualidad, estos municipios son los que presentan mayor extensión de áreas verdes dentro de la ciudad (Castillo, 1999); aunque la vegetación ha sido muy transformada; todavía se conservan algunos relictos en la desembocadura del Río Cojímar. Varios autores han realizado estudios en este territorio: Vandama *et al.* (1985) realizaron la evaluación y propuesta de la Reserva Natural Valle de Cojímar; Oviedo *et al.* (1989) reportaron la flora del Valle del Río Cojímar; Ricardo *et al.* (1989) y Ricardo (1990) describieron comunidades de reemplazo del bosque semidecídulo y la manigua costera en el territorio y Rossis *et al.*

(2006) reportaron la flora y describieron la vegetación de la Cuenca del Río Cojímar.

El desarrollo constructivo del territorio ha producido impactos en la cobertura vegetal por lo que es nuestro objetivo evaluar las transformaciones del componente vegetal en el sector NE de la Provincia Ciudad de La Habana, entre la Bahía de La Habana y la desembocadura del Río Cojímar donde se encuentran representados diferentes tipos de vegetación presentes en los territorios urbanos y suburbanos (Rossis *et al.*, 2007).

Este trabajo pretende contribuir a la comprensión de las relaciones que se establecen entre las alteraciones antrópicas y las características del componente vegetal en áreas urbanas e identificar aquellas acciones que afectan la salud e integridad de los ecosistemas.

### MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio se encuentra entre las coordenadas 82°21'24, 4" y 82°15'54,45" de longitud W y 23°4'29,5" y 23°10'31" de latitud N; abarca parte de los Municipios de Guanabacoa, Habana del Este y Regla (Fig.1).



Fig. 1. Ubicación del área.

\*Manuscrito aprobado en Marzo del 2009.

\*\*Instituto de Ecología y Sistemática, A. P. 8029, C. P. 10800, La Habana, Cuba.

Para identificar las acciones que afectan la salud e integridad de la vegetación se realizó la revisión bibliocartográfica de la información relacionada con el área comprendida entre la Bahía de La Habana y la Cuenca del Río Cojímar, Ciudad de La Habana.

Para el análisis de las modificaciones se cartografió la vegetación actual del área de estudio, para lo que se utilizó el mapa de vegetación actual de la Cuenca del Río Cojímar de Rossis *et al.* (2006), fotografías aéreas escala 1: 37 000 del año 1987 e imágenes de satélite Landsat ETM, con resolución espacial 30 X 30m, de abril del 2001, banda 321 (Habana-Pinar).

Para la confección del mapa de vegetación del año 1956 (escala 1: 50 000) se siguió la misma metodología. Se realizó la fotointerpretación de fotografías aéreas IAGS escala 1: 62 000 del año 1956 y se llevaron a cabo viajes de campo donde se identificaron los relictos existentes en la zona, que contribuyeron a la identificación de las formaciones presentes en la época de referencia. Los mapas fueron confeccionados y procesados utilizando el programa Mapinfo Professional versión 4.0.

También se utilizaron fotografías del vuelo 61 005 escala 1: 36 000 del año 1976 y 1987 escala 1: 37 000, para observar y comprobar algunos procesos que ocurrieron a más corto plazo. Se identificaron y listaron las acciones antrópicas a partir de la información obtenida en la literatura, intercambio científico con especialistas y observaciones de campo. Para el análisis de las modificaciones de cada cobertura se evaluó: intensidad, durabilidad y área afectada, para lo cual se determinaron rangos que se ajustaron a las condiciones del área y a las características de las acciones. El área se calculó a partir de los mapas de cobertura vegetal digitalizados. Se dedujo la diferencia de área de cada cobertura durante estos años definiéndose tres categorías según el rango de variación de las áreas (a): 1 (0-35%), 2 (36-75%) y 3 (más del 75%).

Los bosques de galería y de manglar no pudieron ser representados cartográficamente a la escala de trabajo debido a la escasa área que ocupan, pero se consideraron sus características y las actividades realizadas con más frecuencia en ellos, para la descripción de las transformaciones.

Para determinar el grado de intensidad promedio de las acciones antrópicas en cada cobertura, se identificaron los impactos mediante el criterio de experto, según las propiedades de la vegetación afectadas: riqueza de especies, estructura de la vegetación, relaciones inter e intraespecíficas y regeneración natural. Se analizó la ocurrencia de pérdida (P), sustitución (S) y alteración (A) de las coberturas; éstas se evaluaron con una escala de tres: la pérdida con el valor máximo (3), la sustitución con el valor intermedio (2) y la alteración con el valor mínimo (1). Se calculó la intensidad (I) que representa el promedio de los valores de los impactos en cada cobertura.

La duración temporal de los efectos de las acciones se definió dentro de cada cobertura como permanente, de mediana y de poca duración; se le dieron los valores de 3, 2 y

1 respectivamente. Se consideraron como permanentes las acciones cuyos efectos persisten indefinidamente en el tiempo; las acciones de mediana duración son aquellas que sus efectos se mantuvieron al menos por 10 años en el territorio y que al cesar permitieron el establecimiento de una vegetación espontánea. Se consideraron de corta duración las que permiten el establecimiento de comunidades ruderales poco tiempo después de su incidencia. Para la durabilidad (D) se calcularon los promedios de permanencia de cada cobertura.

Para cuantificar el nivel de modificación se aplicó la siguiente fórmula:

$$M_o = I + D + A$$

donde:

$M_o$  = valores de modificación

I = intensidad promedio de los impactos

D = durabilidad

A = diferencia entre el área ocupada por cada cobertura entre 1956 y 2006

Se establecieron diferentes niveles de modificación según los resultados de  $M_o$  obtenidos, los que presentaron valores que varían entre 3 y 9, estableciéndose 4 rangos:

3 a 4,5 = poco modificado,

4,6 a 6 = medianamente modificado

6,1 a 7,5 = fuertemente modificado

7,6 a 9 = muy fuertemente modificado

Las categorías de modificación obtenidas se representaron en un mapa escala 1:50 000, usando como base el mapa de 1956.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La vegetación natural del área de estudio en el año 1956 se hallaba localizada hacia la zona norte, cerca de la costa y en los alrededores del río Cojímar. Estaban presentes los bosques de mangle, siempreverde micrófilo secundario y semideciduo mesófilo secundario y el matorral xeromorfo costero. También se encontraba el matorral secundario, comunidades herbáceas secundarias, pastizales y cultivos (Fig. 2).

Los terrenos dedicados al cultivo estaban localizados principalmente hacia el suroeste, con predominio en las zonas de vegetación secundaria y construcciones. En las fotografías aéreas se observó la existencia de un intenso uso agroproductivo del suelo y una alta concentración de parcelas de pequeño tamaño. La fragmentación y diversidad de los cultivos, en aquella época, se correspondió con el carácter privado de la actividad.

En otras zonas existía una influencia antrópica alta y se encontraban áreas de vegetación ruderal, que se localizaban cerca de construcciones. Aparecían además zonas que fueron modificadas por la extracción de áridos; estas canteras ocupaban un área de 138 m<sup>2</sup>.

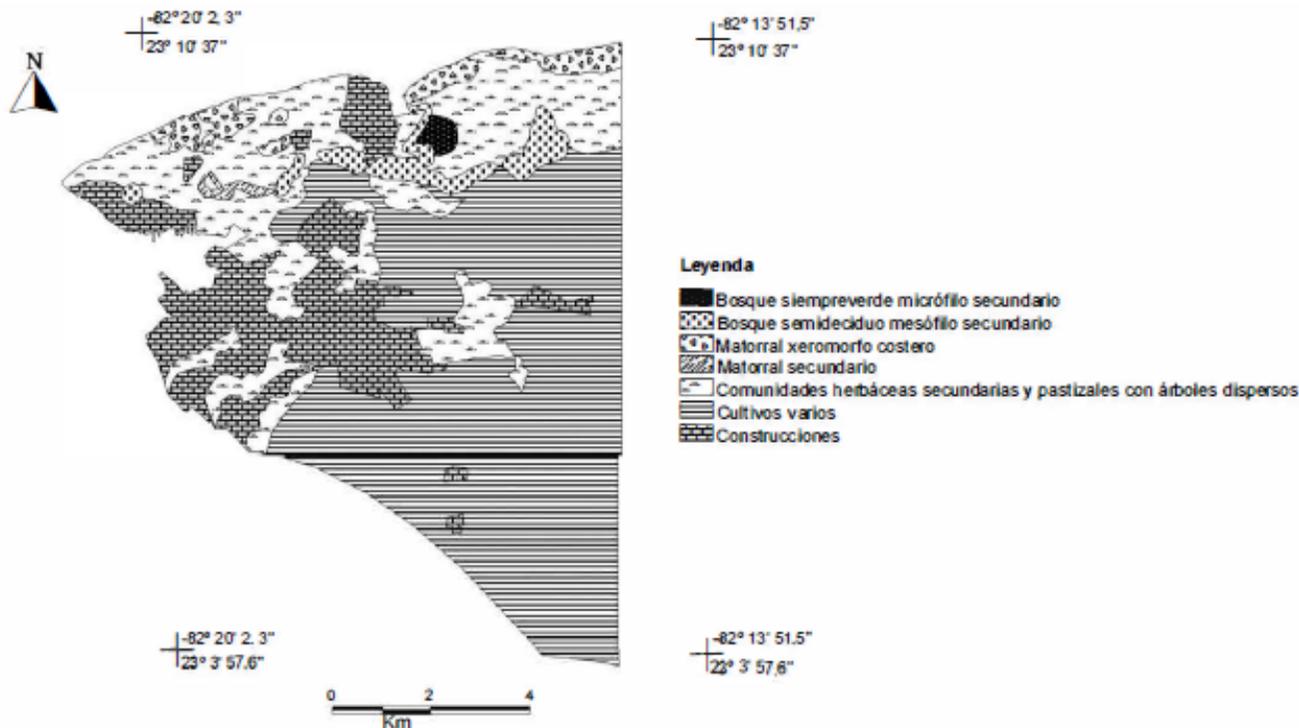


Fig. 2. Mapa de vegetación entre la Bahía de La Habana y Cuenca del Río Cojímar. Año 1956.

En los últimos 50 años se han realizado una serie de acciones antrópicas que han sido práctica común hasta la actualidad. Se pudieron identificar las que siguen:

- Pavimentación de calles
- Construcción
- Extracción de áridos
- Uso agroproductivo del suelo
- Introducción de especies
- Represamiento
- Tala
- Fuegos
- Cambio de producción agrícola
- Chapea
- Vertimiento de residuales

Varias de las acciones identificadas se caracterizan por provocar impactos fuertes, por lo que se consideran como disturbios severos (Gilbert, 1991); estos mecanismos limitan la producción de biomasa de las plantas por provocar la total o parcial destrucción de la cobertura vegetal.

La pavimentación y las construcciones fueron muy degradativas, debido a que provocaron la pérdida total de la cobertura vegetal, impidiendo el establecimiento de elementos espontáneos que puedan iniciar la sucesión vegetal en el área.

Los embalses han condicionado la sustitución de la flora existente por una hidrófila y también afectaron territorios distantes al variar las condiciones ecológicas de esos sitios por la disminución del caudal del río.

La extracción de áridos es una acción de gran intensidad degradativa, pero se pudo constatar que algunas comunidades sinantrópicas pueden establecerse algún tiempo después que

finalizan los trabajos. En la actualidad se presentan estadios de la vegetación donde priman individuos aislados de *Russelia sarmentosa* (introducida de México), *Viguiera dentata* y *Cordia dentata* (ambas nativas), éstos aparecen con pequeño porte y hojas reducidas. A pesar de la intensidad y tipo de impacto producido, y de que son formaciones vegetales extremas, se observó que aproximadamente 20 años después de abandonada la cantera, es posible la recuperación de parte de la cobertura vegetal en estas zonas.

El uso agroproductivo del suelo y la introducción de especies son alteraciones menos intensas en relación con las anteriores aunque pueden ocasionar un elevado grado de destrucción de la flora y la vegetación, por lo que es difícil encontrar elementos de la flora original en estas áreas. Sin embargo, su efecto no impide el establecimiento de nuevas fases sucesionales, donde intervienen tanto las especies remanentes de la vegetación como algunas especies introducidas que se naturalizaron en el territorio.

Existe un predominio de individuos de especies introducidas en el territorio en relación con los autóctonos, que en muchas zonas sólo están representados por individuos aislados. Para Ciudad de La Habana el proceso de introducción de especies es muy evidente: López *et al.* (1987) y López (1989) consideran a esta capital como el principal centro de entradas de gramíneas del país, lo que ha sido corroborado por otros autores (Bastart, 1998).

Las introducciones se caracterizan además por su permanente duración, debido a que la mayoría de las especies involucradas se perpetúan en las áreas donde se establecen y mantienen estrategias de sinantropismo que son más agresivas (Ricardo, 1995). Según Rossis *et al.* (2006), en el área se encontraron sólo dos efemerófitos, que son especies que no

persisten mucho tiempo después de establecidas en un sitio, lo que reafirma el predominio de las categorías sinantrópicas que involucran a las más exitosas en la colonización de territorios.

También se identificaron cambios de producción agrícola, fuego y talas ocasionales, de éstos el más significativo es el primero tanto por su extensión como por las variaciones que introduce. Las otras acciones no han sido motivo de fuertes cambios, debido a que su práctica no está relacionada con grandes zonas.

Otra de las afectaciones al medio en el territorio está dada por el vertimiento de residuales, tanto los depositados en vertederos como los que son arrastrados durante las crecidas del río y que se adhieren a la vegetación. En la desembocadura del Río Cojímar se observa gran cantidad de chatarra y escombros provenientes de lo alto del farallón, lo que no sólo incide sobre el componente vegetal, sino que además atenta contra la calidad del suelo y del agua del río.

Entre las principales consecuencias de la intervención del hombre se encuentra la pérdida de biodiversidad por la destrucción y afectación de los hábitats, tanto por el crecimiento como por la intensificación del uso de las áreas urbanas, lo que produjo la transformación paulatina de los ecosistemas naturales del territorio; sin embargo, hacia la desembocadura del río aún se mantienen relictos de la

vegetación natural, que se encuentran esencialmente en fuertes pendientes que dificultan su acceso.

La acción antrópica más importante que se identificó en el bosque de mangle fue la tala ocasional, que se pudo comprobar por la presencia de algunos tocones en el área; ésta produjo impactos de poca intensidad y duración, que se expresaron en alteraciones de las propiedades de la cobertura. Además, este tipo de vegetación, por su cercanía al río, está afectado por los vertimientos a las aguas de desechos líquidos y sólidos.

Esta formación se encuentra en el territorio formando una banda estrecha, pero se observó en la fotointerpretación, que durante el periodo estudiado su área prácticamente no sufrió variaciones. Debido a su ubicación en el plano de inundación, está protegido por las pendientes de más de 45° de las terrazas, lo que dificulta el acceso al mismo.

El bosque siempreverde micrófilo secundario fue muy afectado por obras constructivas y de pavimentación, originadas por la construcción del Reparto Alamar; se redujo su área de 521,3 m<sup>2</sup> en 1956 (Fig. 3) a 61,9 m<sup>2</sup> en la actualidad. Aún se mantienen restos de este bosque sobre pendientes muy inclinadas en las márgenes del río, que muestran huellas de tala, producida por los pobladores y por la construcción de refugios populares para la defensa del país.

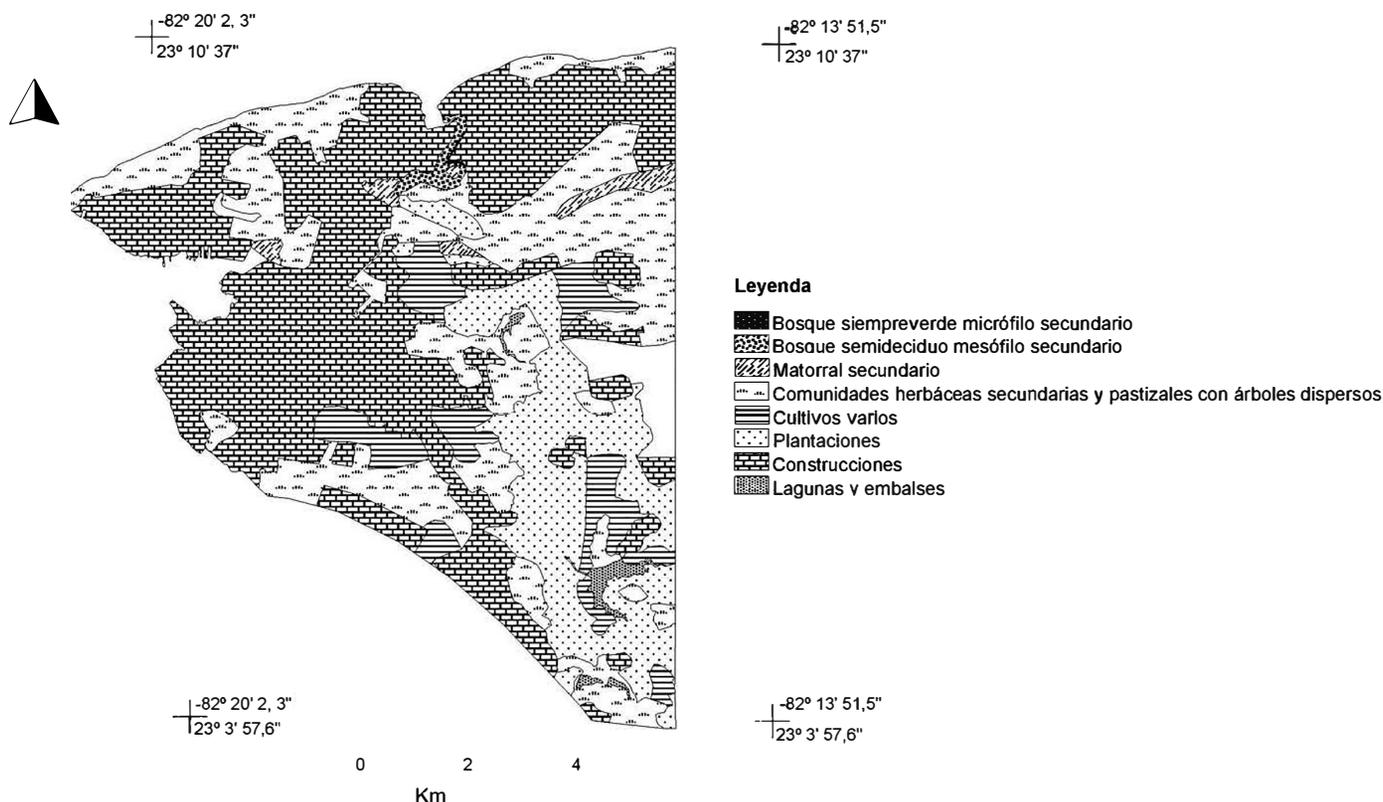


Fig. 3. Mapa de vegetación actual entre la Bahía de La Habana y Cuenca del Río Cojímar.

En el bosque de galería las afectaciones han ocasionado casi la desaparición de esta formación dentro de la zona, debido a la construcción de embalses, con el correspondiente represamiento en varios lugares del Río Cojímar. Estas presas inundaron parte de las áreas donde se establecía en forma natural y cambiaron las condiciones ecológicas de territorios ribereños hacia el norte de sus asentamientos, motivado por la

disminución del caudal y la velocidad de la corriente de este río. La aparición de espejos de agua de poca movilidad contribuyó a que especies como *Eichhornia crassipes* (introducida de la América del Sur) ganaran territorios tanto en las presas como dentro del río, lo que se observa en los meandros que aparecen cerca de la desembocadura. También aumentó la diseminación de *Typha domingensis* (autóctona)

en la zona. Otras afectaciones provienen de actividades relacionadas con las talas, que se efectuaron en diversos sitios hasta la misma ribera del río.

Ocurrió un proceso inverso en el área de la presa Las Monjas ya que al secarse ésta se estableció una formación arbórea secundaria. El desarrollo de esta vegetación se vio favorecido por la humedad existente en el área. Este proceso ocurrió en un período aproximado de 11 años.

En el bosque semidecídulo mesófilo secundario, plantaciones de *Talipariti elatum* (autóctona) y el cultivo de *Musa paradisiaca* (introducida de Asia tropical oriental) ocasionaron impactos muy degradativos; este tipo de manejo ha producido la sustitución de las propiedades de la vegetación natural con la consecuente disminución de la riqueza florística, la que se evidencia en algunas zonas por la sustitución de la formación vegetal natural por una comunidad monoespecífica de *Talipariti elatum*. Esta especie se ha escapado de cultivo invadiendo otras áreas y se observa una gran regeneración de ella principalmente hacia los bordes de la plantación, ejerciendo presión sobre zonas que aún conservan elementos naturales. *Talipariti elatum* se reporta como extrapófito por Ricardo *et al.* (1995), con la característica de ser una especie autóctona que incrementa su número de individuos y poblaciones y transgrede su hábitat bajo la influencia de acciones antrópicas.

Es posible que el arrastre de las corrientes del río hayan facilitado la entrada de las especies *Lycopersicum esculentum* (América del Sur), *Melicoccus bijugatus* (América tropical continental) y *Sanseveria guineensis* (África tropical occidental) que forman poblaciones grandes principalmente de la última especie, favorecida por las condiciones de humedad y sombra del bosque.

Otra acción que ha provocado cambios en estos bosques fue la tala, la que se constató por la presencia de tocones aislados en la zona; ésta ocasionó la transformación de algunas áreas que se convirtieron en matorrales secundarios y vegetación herbácea secundaria. Asociado a esta acción se encontraron claros en el bosque, que han condicionado la abundancia de individuos de *Cecropia schreberiana*, lo que evidencia la existencia de comunidades tempranas en la sucesión vegetal (Herrera *et al.*, 1988). Se observó además la presencia de lianas, que en algunos lugares, pueden ser abundantes como *Pisonia aculeata*, la que ha sido considerada como elemento importante en la estabilización de un "pseudoestrato", que sirve de protección a los elementos del bosque (Herrera *et al.*, 1988).

El matorral xeromorfo costero es la formación vegetal más afectada del territorio, alcanzando el mayor valor de modificación (Fig. 3). En ella se realizaron acciones muy destructivas como la pavimentación y la construcción; éstas ocasionaron su total desaparición, lo que se corrobora en el mapa actual de vegetación.

El matorral secundario aumentó su extensión en el período analizado, pues se estableció en zonas naturales que fueron impactadas por la actividad humana o en cultivos abandonados. Parte de la región que ocupaba en 1956 se transformó en áreas de comunidades herbáceas secundarias y pastizales, como consecuencia del chapeo y el fuego, según informaciones obtenidas con pobladores de los alrededores. Estas acciones con alta intensidad degradativa ocasionaron la

pérdida de las propiedades analizadas, por lo que se produjo un retroceso en los estadios sucesionales ya establecidos en la zona y por tanto afectó el proceso de desarrollo de la vegetación. En general, las consecuencias de estas acciones tienen una corta duración; sin embargo, en este caso sus efectos fueron considerados como de mediana duración por la reiteración del uso de las mismas en la zona.

La aparición de matorrales secundarios, comunidades herbáceas secundarias y pastizales se debe a la tala de los bosques primarios del territorio. En la actualidad, estas formaciones están afectadas por fuegos y chapeas frecuentes y en algunos sitios se han sustituido por plantaciones y cultivos.

Las zonas ocupadas por comunidades herbáceas secundarias y pastizales con árboles dispersos, sufrieron un fuerte impacto por las construcciones, la pavimentación y el represamiento del río, acciones que han conllevado a la desaparición total del componente vegetal en parte de sus áreas. El uso agroproductivo disminuyó la riqueza de especies y provocó la pérdida de la sucesión vegetal en el territorio, debido a que el laboreo agrícola impone el predominio artificial de una especie y modifica las condiciones ecológicas zonales según el tipo de manejo utilizado.

Los fuegos, usados como método de deshierbe en algunas zonas, impactan muy fuertemente y destruyen la cobertura y sus propiedades. Sin embargo, su duración es corta debido a que estas comunidades son muy resistentes y se restablecen poco tiempo después del proceso de quema. Estas acciones afectaron un área reducida de esta cobertura, por lo que su efecto no incidió significativamente en el nivel de transformación, a pesar que en su mayoría actúan con una fuerte intensidad.

La cobertura que ocupaban los cultivos varios sufrió una gran reducción dentro de la zona de estudio y resultó una de las que presentó mayor número de acciones. El cambio de producción agrícola es la actividad de mayor importancia, principalmente por el establecimiento de grandes áreas de plantaciones de mango, las que ocuparon 17 700 m<sup>2</sup> en 1976 y actualmente cubren 15 310 m<sup>2</sup>. Este cambio de producción evidentemente conllevó a la reducción de la diversidad fitogenética agrícola utilizada hasta 1956 y pérdidas en el manejo cultural tradicional de la zona; sin embargo, resultó la acción de menor intensidad degradativa en relación con las otras practicadas en el área.

La existencia en el territorio de grandes áreas de cultivos varios, anteriores al establecimiento de plantaciones, presupone la existencia de comunidades segetales, como las descritas por varios autores (Samek, 1971; Balátová-Tulacková & García, 1987; Ricardo, 1990); sin embargo, con el establecimiento de las plantaciones de mango aparecieron nuevas comunidades sinantrópicas asociadas a este manejo, las que se establecieron en las bandas entre las filas de los árboles, así como representantes de las asociaciones pertenecientes a la alianza *Euphorbio heterophyllae Rottboellietum cochinchinensis* (Ricardo y Bastart, 2002).

Las construcciones, pavimentación, extracción de áridos y represamientos, aunque afectaron pequeñas áreas de cultivos, también incidieron de manera considerable provocando la pérdida total de las propiedades analizadas. Algunas de las áreas cultivadas fueron abandonadas y en su lugar se desarrollaron comunidades herbáceas secundarias o

matorrales secundarios, lo que implica la aparición de sucesiones vegetales ruderales y de sustitución de las formaciones naturales que existían en el área.

El establecimiento de las comunidades antes descritas puede considerarse como un proceso negativo desde el punto de vista productivo y de desarrollo de la ciudad, si se tiene en cuenta que contribuyó con el alejamiento de los productos agrícolas del centro urbano y por consiguiente con el aumento de sus costos. Sin embargo, las comunidades antrópicas son el inicio de los procesos sucesionales de desarrollo de la vegetación después de producirse intervenciones al medio y cumplen además con otras funciones como la de protección de los suelos.

El proceso de transformaciones analizado tiene algunas particularidades referidas a los cambios en sus coberturas. Se pudo observar que las principales disminuciones en áreas ocurrieron en las zonas naturales y cultivadas, debido a que sobre ellas se realizaron acciones muy intensas y de larga duración. En las naturales la incidencia antrópica produjo la desaparición de un área importante de las mismas. Los cultivos se redujeron rápidamente en un inicio hasta casi desaparecer, como se presenta en las fotos aéreas de 1976, posteriormente se han incrementado aunque su extensión aún mantiene un tamaño pequeño.

Los matorrales secundarios sufrieron alteraciones que provocaron cambios en su distribución, aunque la tendencia general fue incrementar su extensión. En las comunidades herbáceas secundarias y pastizales ocurrió un proceso similar en relación con las disminuciones e incrementos del área ya que los sitios ocupados por esta cobertura en 1956 se redujeron, pero aparecen en nuevas zonas impactadas; no obstante, se mantuvo la tendencia de reducción.

En el proceso de asimilación de los territorios periurbanos de la capital, se presentan coberturas vegetales antropizadas cuyas áreas se han mantenido o han aumentado a pesar del continuo proceso de asimilación socioeconómica, lo que sugiere que este crecimiento se ha llevado a cabo sobre zonas con vegetación natural o en las áreas anteriormente cultivadas.

El análisis general de las modificaciones antrópicas del territorio, permitió observar que existen cuatro niveles diferentes de alteración, producidos por las acciones desarrolladas a partir de 1956.

La categoría muy fuertemente modificada ocupa la mayor extensión del territorio (60%). En la misma están incluidos el matorral xeromorfo costero y los cultivos (Fig. 4), ambos casos con intervenciones antrópicas de alta intensidad, durabilidad y extensión (Tabla I), que produjeron tanto la desaparición del primero como una gran reducción de los segundos.

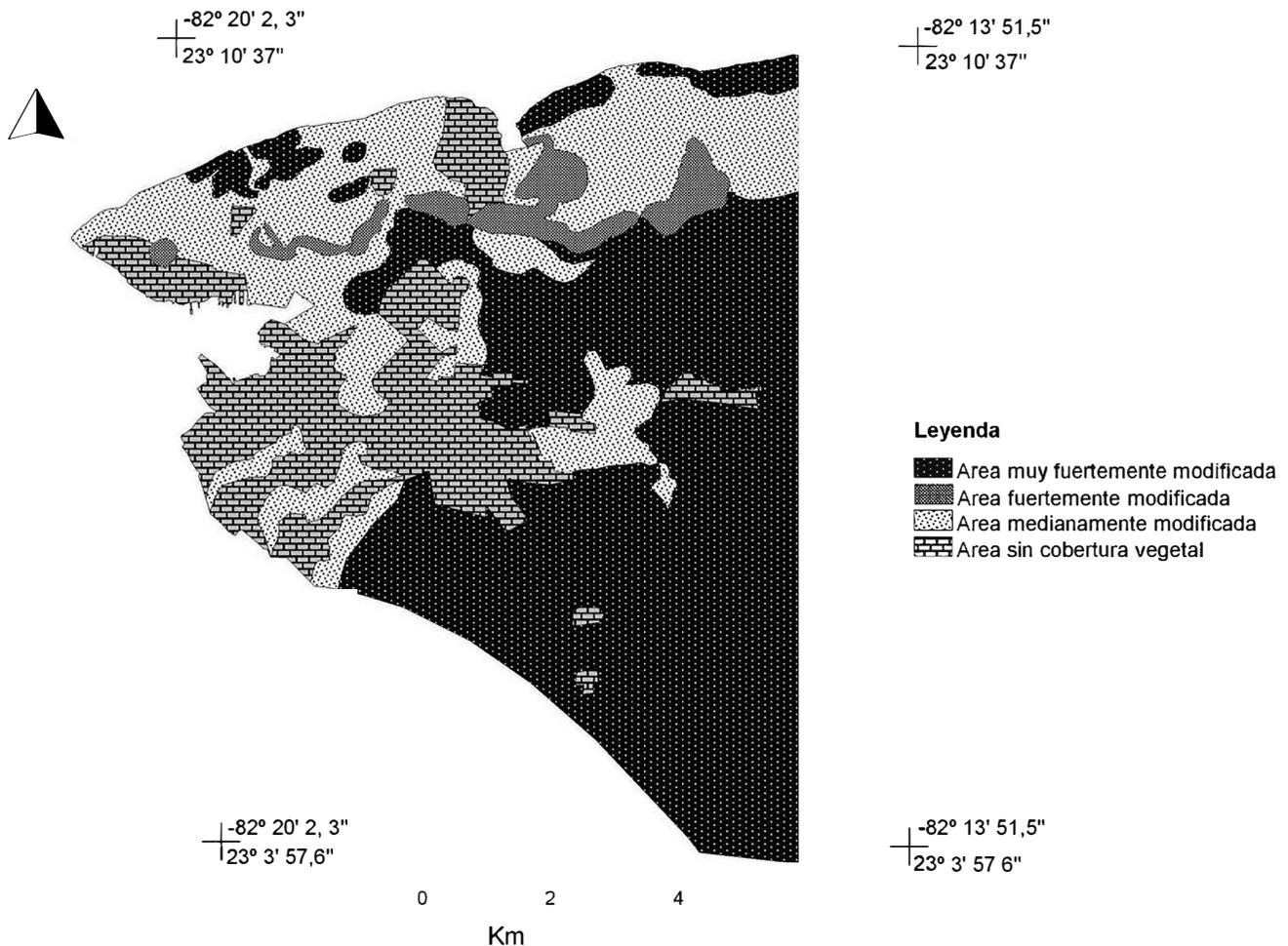


Fig. 4. Mapa de Modificaciones.

Tabla 1. Evaluación de las modificaciones antrópicas de las coberturas vegetales en el área de estudio.

Cobertura vegetal	Acciones antrópicas	Intensidad				Intensidad promedio (i)	Duración	Durabilidad (d)	Reducción del área (a)	Modificación Mo=i+d+a
		Riqueza de especies	Estructura de la vegetación	Relaciones intra e inter especies	Regeneración natural					
Bosque de Mangle	Talas ocasionales	1	1	1	1	1	1	1	3	
	Vertimiento de Residuales	1	1	1	1		1			
Matorral xeromorfo costero	Pavimentación	3	3	3	3	3	3	3	9	
	Construcción	3	3	3	3		3			
Bosque Siempre verde micrófilo secundario	Pavimentación	3	3	3	3	2,3	3	2,3	3	
	Construcción	3	3	3	3		3			
	Talas ocasionales	1	1	1	1		1			
Bosque semidecíduo mesófilo secundario	Talas ocasionales	1	1	1	1	1,6	1	2	3	
	Introducción de especies	1	1	1	1		3			
	Cambio de uso del suelo (Plantación)	3	2	2	2		2			
	Pavimentación	3	3	3	3		3			
	Vertimiento de Residuales	1	1	1	1		1			
Bosque de galería	Talas	3	3	3	3	2,6	2	2,2	2	
	Repesamiento	3	3	3	3		3			
	Introducción de especies	1	1	1	1		3			
	Vertimiento de residuales	1	1	1	1		1			
Matorral secundario	Chapea	3	3	3	3	3	2	2	7	
	Fuegos	3	3	3	3		2			
Comunidades herbáceas secundarias y pastizales con árboles dispersos	Uso agroproductivo del suelo	3	2	2	3	2,6	2	2,2	1	
	Fuegos	3	3	3	1		1			
	Construcción	3	3	3	3		3			
	Repesamiento	3	3	3	3		3			
	Pavimentación	3	3	3	3		3			
	Vertimiento de Residuales	1	1	1	1		1			
Cultivos varios	Construcción	3	3	3	3	2,86	3	2,4	3	
	Repesamiento	3	3	3	3		2			
	Pavimentación	3	3	3	3		3			
	Extracción de áridos	3	3	3	3		2			
	Cambio de uso del suelo (cambio de tipo de actividad agroproductiva)	3	3	2	2		2			

El área fuertemente modificada ocupa solo 10% del territorio; sin embargo, incluye el mayor número de tipos de coberturas. Las formaciones vegetales consideradas en esta categoría son: el bosque siempreverde micrófilo secundario, el bosque semideciduo mesófilo secundario, el bosque de galería y los matorrales secundarios. Estos han sufrido intervenciones diversas que de forma general se han caracterizado por tener un efecto destructivo alto, principalmente por su duración e intensidad.

El nivel medianamente modificado se corresponde con el área de comunidades herbáceas secundarias y pastizales con árboles dispersos; esto se debe al hecho de que las acciones antrópicas afectaron sólo parte de su territorio.

La zona poco modificada está constituida por el bosque de mangle, que se mantuvo en los últimos 50 años sin grandes transformaciones, fundamentalmente por su ubicación en las márgenes del Río Cojímar, sin embargo no pudo ser representada cartográficamente por las escasas dimensiones del área que ocupa.

Debido a que la mayoría de las formaciones vegetales con valores naturales y seminaturales todavía se mantienen en la zona, y a que las acciones antrópicas llevadas a cabo entre 1956 y la actualidad no sólo han ocasionado la reducción de sus áreas, sino que también han alterado sus propiedades, contribuyendo con la desaparición de estos valores; deben realizarse acciones conservacionistas y de saneamiento que permitan el mejoramiento de las condiciones ambientales del territorio.

## CONCLUSIONES

- ◆ En 1956 estaban presente en el área el bosque de mangle, el bosque siempreverde micrófilo secundario y el bosque semideciduo mesófilo secundario y el matorral xeromorfo costero, el matorral secundario, comunidades herbáceas secundarias, pastizales y cultivos. En la actualidad ha desaparecido el matorral xeromorfo costero y se han establecido plantaciones.
- ◆ El área ocupada por la vegetación natural y la destinada a los cultivos varios ha sido muy reducida desde 1956 hasta la actualidad, producto de la actividad antrópica, lo que demostró la falta de una adecuada dimensión ambiental en la planificación territorial.
- ◆ La mayor parte de la cobertura vegetal del territorio se corresponde con la categoría de muy fuertemente modificada, debido al incremento del desarrollo socioeconómico de la ciudad en las últimas cinco décadas. El matorral xeromorfo costero fue la formación vegetal más afectada.
- ◆ Las márgenes del Río Cojímar presenta los relictos de vegetación mejor conservados del área.

## REFERENCIAS

Balátová-Tulacková, E. y E. E. García. 1987. Contribución acerca de las comunidades secundarias de gramíneas en Cuba. *Phytocoenología*. 15 (1): 39-49.

Bastart, J.A. 1998. *Diversidad vegetal de las provincias habaneras. Cuba*. [inédito]. Tesis en opción al Título

Académico de Master en Ecología y Sistemática Aplicada Mención Ecología. Instituto de Ecología y Sistemática, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, Fondo IES, Ciudad de La Habana.

- Capote, R.P., N. Ricardo, D. Vilamajó y J. Urbino. [s.a.] *Mapa de Vegetación Actual de La Habana y Ciudad de La Habana, escala 1:250 000*. [inédito]. Instituto de Ecología y Sistemática, CITMA.
- Castillo, D. 1999. *Estudio de la distribución de las áreas verdes de La Ciudad de La Habana y de algunas de sus características a nivel municipal, mediante la teledetección espacial y SIG*. Tesis de Diploma. Facultad de Geografía. Universidad de La Habana.
- Gilbert, O.L. 1991. *The Ecology of Urban Habitats*. Chapman and Hall Edts. 369 pp.
- Gómez, M. 1991. *La fundación de Guanabacoa*. Museo municipal de Guanabacoa, Ciudad de La Habana. 52pp.
- Herrera, R.A., L. Menéndez y D. Vilamajó. 1998. Las estrategias regenerativas, competitivas y sucesionales en los bosques siempreverdes en Sierra del Rosario. En: Herrera RA, Menéndez L, Rodríguez ME, García EE. *Ecología de los Bosques Siempreverdes de la Sierra del Rosario, Cuba*. Montevideo. ROSTALAC. 296-327 p.
- Iñiguez, L. 1989. Modificación Antrópica. Mapas escala 1:3 000 000. En: *Nuevo Atlas Nacional de Cuba*. Instituto de Geografía de la Academia de Ciencias de Cuba, Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía e Instituto Geográfico Nacional de España. XII, 2.2-3 (7).
- Llanes, L. 1998. Mapa de urbanización. Ciudad de La Habana. En: *Estudio Nacional sobre la Diversidad Biológica en la República de Cuba*, CESYTA, Madrid 482 pp.
- López, A., E. Moreno y R. Oviedo. 1987. *Fondo genético de Cereales, Pastos y Forrajes en la flora de Cuba*. Reporte de Investigación del Instituto de Ecología y Sistemática N° 16. 12 pp.
- López, A. 1989. Fondo genético de Cereales, Pastos y Forrajes en la flora de Cuba. Mapa escala 1:5 000 000. En: *Nuevo Atlas Nacional de Cuba*. Instituto de Geografía de la Academia de Ciencias de Cuba, Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía e Instituto Geográfico Nacional de España. X,(5).
- Muñiz, O. 1989. Mapa de Vegetación Original. Provincia Ciudad de La Habana, escala 1:250000. En: *Nuevo Atlas Nacional de Cuba*. Instituto de Geografía de la Academia de Ciencias de Cuba, Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía e Instituto Geográfico Nacional de España.
- Oviedo, R., L. Montes y R. Vandama. 1989. Flora del valle del río Cojímar, provincia Ciudad de La Habana. *Acta Bot. Cub.* 73:1-17.
- Ricardo, N., R. Vandama, Y. Jiménez, R. Caballero, D. Vilamajó y M. Lauzán. 1989. Reporte de nuevas comunidades ruderales de Cuba I. Con dominancia de *Viguiera dentata* (Cav.) Spreng. *Rev. Jard. Bot. Nac. Univ. Habana*. 5(2):175-191.
- Ricardo, N. 1990. *Vegetación sinantrópica asociada a ecótopos Originalmente ocupados por bosques siempreverdes, semideciduos y sabanas*. Tesis en opción al Grado Científico Doctor en Ciencias Biológicas.

- Instituto de Ecología y Sistemática, Ministerio de Ciencias Tecnología y Medio Ambiente
- Ricardo, N., E. Pouyú y P. Herrera. 1995. The Synanthropic Flora of Cuba. *Fontqueria*, 42:367-429.
- Ricardo, N y J.A. Bastart. 2002. Alianza ruderal: *Euphorbia heterophyllae-Rottboellion cochinchinensis* Ricardo et Bastart *All. Nova. Acta Bot. Cub.* 156-162:26-32.
- Rossis, R., N. Ricardo y J.A. Bastart. 2006. Caracterización de la flora y la vegetación de la Cuenca del Río Cojímar, Ciudad de La Habana, Cuba. [en prensa].
- Rossis, R., Sh. Chang, R.P. Capote y J. Olivera. 2007. Mapa de vegetación actual de las provincias habaneras (Ciudad de la Habana y La Habana), Cuba. Escala 1: 50 000. En: *Evaluación geológica ambiental de las provincias habaneras*. IGA. Informe de Proyecto de Investigación 30302.
- Samek V. 1971. Acerca de las comunidades de hierbas malas en los Alrededores de La Habana. Academia de Ciencias de Cuba. *Serie Forestal* 11:1- 16.
- Vandama R, Montes L y Oviedo R. 1985. Evaluación y propuesta de la Reserva Natural "Valle Cojímar", Ciudad de La Habana. *Memorias del Primer Simposio de Botánica. Tomo III.* 111-126.